



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 1991

Evaluation von Massnahmen zur Luftreinhaltepolitik in der Schweiz: eine quasi-experimentelle Interventionsanalyse nach dem Ansatz von Box/Tiao

Widmer, Thomas

Abstract: Die Umweltprobleme und speziell die Luftverschmutzung gehören seit einiger Zeit zu den grössten Herausforderungen für die Politik. Der Verfasser der vorliegenden Studie untersucht die Wirksamkeit von Programmen, die staatliche sowie para-staatliche Akteure seit den siebziger Jahren in der Schweiz vollzogen haben. Die Untersuchung liefert damit einen ersten empirischen Befund zum Streit, wie weit Interventionen in ökologischen Belangen gehen sollen. Es zeigt sich, dass von allen evaluierten Massnahmen einzig die Luftreinhalte-Verordnung aus dem Jahre 1985 von einem gewissen Erfolg gekrönt war. Für die Schweizer Evaluationsforschung erschliesst die Studie Neuland. Sie nimmt sich auf theoretischer Ebene zunächst der Frage an, wie effektivverschiedenste Massnahmen zur Reduktion der Luftbelastung durch Schwefeldioxid sein können. Erstmals werden zudem Hypothesen zu Ausmass und Verlauf von Programmwirkungen entwickelt und auf ihren Gehalt hin überprüft. Darüber hinaus führt der Autor einen methodischen Ansatz ein, der im deutschsprachigen Raum in den Sozialwissenschaften noch kaum Anwendung gefunden hat. Datengrundlage für diese Zeitreihenanalyse sind Messresultate zum Schwefelgehalt verschiedener Brenn- und Treibstoffe sowie zu den Immissionen von Schwefeldioxid.

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-157744>

Monograph

Other

Originally published at:

Widmer, Thomas (1991). Evaluation von Massnahmen zur Luftreinhaltepolitik in der Schweiz: eine quasi-experimentelle Interventionsanalyse nach dem Ansatz von Box/Tiao. Chur: Rüegger.

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG	1
2.	ANSÄTZE DER POLITIKFELDDANALYSE UND DER EVALUATIONSFORSCHUNG:	3
2.1.	Erkenntnisinteresse	3
2.2.	Fragestellung	7
2.2.1.	Luftreinhaltepolitischen Programme in der Schweiz	7
2.2.2.	Wirkung der politischen Programme	7
2.2.3.	Bestimmungsfaktoren der Auswirkungen eines politischen Programms	8
2.3	Der Ansatz der Politikfeldanalyse	9
2.3.1.	Politikfeldanalyse im Rahmen der politischen Wissenschaft	9
2.3.2.	Allgemeine Begriffe der Politikfeldanalyse	10
2.3.3.	Der Politikzyklus	11
2.4.	Der Ansatz der Evaluationsforschung	19
2.4.1.	Fragestellungen im Rahmen der Evaluationsforschung	19
2.4.2.	Unterscheidung nach der Zielorientierung der Evaluation	19
2.4.3.	Unterscheidung nach dem Untersuchungszeitpunkt	20
2.4.4.	Unterscheidung nach dem Untersuchungsgegenstand	21
2.4.5.	Unterscheidung nach den relevanten Beurteilungskriterien	23
3.	UMWELTPOLITIK IM ALLGEMEINEN UND SO₂-LUFTREINHALTEPOLITIK IM SPEZIELLEN	30
3.1.	Problemlage	30
3.2.	Die schweizerische Umweltschutzpolitik	34
3.2.1.	Der Verfassungsartikel zum Schutz der Umwelt	34
3.2.2.	Die Entstehungsgeschichte des Umweltschutzgesetzes	36
3.2.3.	Der Stand der Gesetzgebung auf Verordnungsstufe	38
3.2.4.	Die Problemlage der SO ₂ -Luftreinhaltepolitik in der Schweiz	39
3.2.5.	Das Instrumentarium der SO ₂ -Luftreinhaltepolitik	42
3.2.6.	Staatliche Massnahmen zur Reduktion der SO ₂ -Belastung in der Schweiz	49
3.3.	Nationale Programme zur Reduktion des Schwefelgehaltes in Heizölen und in Dieseltreibstoff	56
3.3.1.	Staatliche Programme	56
3.3.2.	Nichtstaatliche Programme	63

4.	THEORETISCHER RAHMEN UND HYPOTHESEN	68
4.1.	Das Konzept der Programmtheorie	68
4.2.	Der Wirkungspfad der Massnahmen zur Reduktion des Schwefelgehalts	71
4.2.1.	Die Programmstruktur von Richtlinien des Bundes	71
4.2.2.	Die Programmstruktur von Verordnungen des Bundes	75
4.3.	Definition der endogenen Variable	80
4.4.	Hypothesen	84
4.5.	Theoretisches Modell	91
5.	KONKRETISIERUNG DER HYPOTHESEN	93
5.1.	Operationalisierung der abhängigen Dimensionen	93
5.1.1.	Schwefelgehalt von Brenn- und Treibstoffen (y_1)	93
5.1.2.	Schwefeldioxid-Immissionen (y_2)	96
5.2.	Operationalisierung der exogenen Variablen	102
5.2.1.	Programmausgestaltung (x_1)	102
5.2.2.	Organisationsform der Programmträger (x_2)	110
5.2.3.	Zeitpunkt der Formulierung und der Implementation (x_3)	111
5.2.4.	Zusammenfassung	112
5.3.	Arbeitshypothesen	113
6.	UNTERSUCHUNGSANLAGE UND METHODE:	122
6.1.	Weshalb ein Quasi-Experiment?	122
6.2.	Die Interventionsanalyse	126
6.2.1.	Input- und Output-Zeitreihe	127
6.2.2.	Prewhitening der Output-Reihen nach Box/Jenkins	130
6.2.3.	Die Interventionsanalyse nach Box/Tiao	134
6.2.4.	Die Interventionsmodelle	136
6.2.5.	Diagnose der Modellschätzungen	141

7.	ERGEBNISSE DER EMPIRISCHEN ANALYSE	144
7.1.	Der Schwefelgehalt in Heizölen und Treibstoff Diesel (y_1)	144
7.1.1.	Der Schwefelgehalt in Gasölen (y_{1G})	144
7.1.2.	Der Schwefelgehalt in Heizöl mittel (y_{1M})	151
7.1.3.	Der Schwefelgehalt in Heizöl schwer (y_{1S})	156
7.2.	Die Schwefeldioxid-Immissionen (y_2)	158
7.3.	Staatliche versus private Programme	167
7.3.1.	Der Schwefelgehalt in Gasölen (y_{1G})	167
7.3.2.	Der Schwefelgehalt in Heizöl mittel (y_{1M}) und schwer (y_{1S})	169
➤ 7.4.	Zusammenfassung der Ergebnisse	171
7.4.1.	Die staatlichen Programme	171
7.4.2.	Staatliche und private Programme im Vergleich	175
7.4.3.	Folgerungen	176
8.	ZUSAMMENFASSUNG	182
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	187
	LITERATURVERZEICHNIS	190

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Kapitel 2:

Abb. 1:	Der Politikzyklus (idealtypisch)	12
Abb. 2:	Rahmenbedingungen des Politikzyklus	18
Abb. 3:	Evaluationstypen im Verhältnis zum Politikzyklus	22
Abb. 4:	Verschiedene Ansätze der Evaluationsforschung	29

Kapitel 3:

Abb. 1:	Energieverbrauch der Schweiz zwischen 1950 und 1980	33
Abb. 2:	Normen der SNV und des Bundes zum Schwefelgehalt	65

Kapitel 4:

Abb. 1:	Der Wirkungspfad eines politischen Programms	69
Abb. 2:	Programmstruktur in Richtlinien des Bundes	72
Abb. 3:	Programmstruktur in Verordnungen des Bundes	76
Abb. 4:	Grenzwerte für SO ₂ -Immissionen in verschiedenen Staaten	79
Abb. 5:	Analyse von Programmwirkungen anhand mehrerer Dimensionen	82
Abb. 6:	Vergleich des S-Gehaltsnormen im Entwurf zur LRV und der LRV	87
Abb. 7:	Theoretisches Modell	92

Kapitel 5:

Abb. 1:	Schwefelgehalt von Gasölen 1974 bis 1989	95
Abb. 2:	Schwefelgehalt von Industrieheizölen 1974 bis 1989	95
Abb. 3:	SO ₂ -Immissionen an verschiedenen Standorten in der Schweiz	97
Abb. 4:	Gewichtungsfaktoren bei der Bildung von Monatswerten	100
Abb. 5:	SO ₂ -Immissionen in Dübendorf 1969 bis 1988	101
Abb. 6:	Programmwirkungen aufgrund der postulierten Zusammenhänge	120

Kapitel 6:

Abb. 1:	Drei modellhafte Beispiele für eine Evaluation anhand von Zeitreihen	124
---------	--	-----

Kapitel 7:

Abb. 1:	Mess- und Schätzwerte (y_{1G}): ARIMA(0,1,1)(1,0,0) ₄ (1,0,6) ₆	147
Abb. 2:	Residuen (y_{1G}): ARIMA(0,1,1)(1,0,0) ₄ (1,0,6) ₆	148
Abb. 3:	Mess- und Schätzwerte (y_{1M}): ARIMA(1,1,0)	152
Abb. 4:	Residuen (y_{1M}): ARIMA(1,1,0)	153
Abb. 5:	SO ₂ -Immissionen in Dübendorf (y_2): Monatsmittel	159
Abb. 6:	SO ₂ -Immissionen in Dübendorf (y_2): Natürliche Logarithmen	160
Abb. 7:	SO ₂ -Immissionen in Dübendorf (y_2): Saisonale Differenzen	160
Abb. 8:	Mess- und Schätzwerte ($\ln y_2$): ARIMA(0,0,3)(2,1,0) ₁₂	164
Abb. 9:	Residuen ($\ln y_2$): ARIMA(0,0,3)(2,1,0) ₁₂	165
Abb. 10:	Staatliche und private Grenzwerte und gemessene S-Gehalte (y_{1G})	168
Abb. 11:	Staatliche und private Grenzwerte und gemessene S-Gehalte (y_{1M})	169
Abb. 12:	Staatliche und private Grenzwerte und gemessene S-Gehalte (y_{1S})	170

VERZEICHNIS DER TABELLEN

Kapitel 3:

Tab. 1:	Zahlen zur wirtschaftlichen Entwicklung der Schweiz 1950 bis 1980	31
Tab. 2:	Verordnungen auf der Grundlage des Umweltschutzgesetzes	38
Tab. 3:	Zusammenstellung der Brenn- und Treibstoffqualitäten	40
Tab. 4:	SO ₂ -Emittenten und ihre Anteile an den SO ₂ -Emissionen 1984	41
Tab. 5:	Instrumente der SO ₂ -Luftreinhaltepolitik (Steuerung und Ziele)	46
Tab. 6:	Verzeichnis der Richtlinien zur Luftreinhaltepolitik	53
Tab. 7:	Richtlinien und Verordnungen zur Reduktion des Schwefelgehaltes	56
Tab. 8:	Schwefelgehaltsvorschriften der Richtlinie (1)	57
Tab. 9:	Schwefelgehaltsvorschriften der Richtlinie (12)	59
Tab. 10:	Schwefelgehaltsvorschriften für Gasöle in der LRV	60
Tab. 11:	Schwefelgehaltsvorschriften für Industrieheizöle in der LRV	61
Tab. 12:	Staatliche Schwefelgehaltsnormierungen von 1972 bis heute	62
Tab. 13:	Schwefelgehaltsnormen der SNV von 1961 bis heute	64

Kapitel 5:

Tab. 1:	Angaben zur Restriktivität der vier Programme (Gasöle)	105
Tab. 2:	Angaben zur Restriktivität der vier Programme (Industrieöle)	106
Tab. 3:	Restriktivität der Programme: Differenzen und Fristen (Gasöle)	106
Tab. 4:	Restriktivität der Programme: Differenzen und Fristen (Industrieöle)	106
Tab. 5:	Restriktivität der Programme: Rangordnung	107
Tab. 6:	Angaben zum Geltungsbereich der Programme	109
Tab. 7:	Verabschiedungs- und Gültigkeitstermine der Programme	111
Tab. 8:	Operationalisierungen der unabhängigen Variablen	112
Tab. 9:	Messniveaus und Anzahl Ausprägungen der unabhängigen Variablen	112
Tab. 10:	Postulierte Zusammenhänge zum Ausmass der Wirkung (y_{1A} und y_{2A})	114
Tab. 11:	Postulierte Zusammenhänge zum Verlauf der Wirkung (y_{1B} und y_{2B})	115
Tab. 12:	Indikatoren zur Darstellung des Konzepts der Programmwirkung (y)	116
Tab. 13:	Arbeitshypothesen und Programme: Ausmass der Wirkung (y_A)	117
Tab. 14:	Arbeitshypothesen und Programme: Verzögerung der Wirkung (y_{BA})	117
Tab. 15:	Arbeitshypothesen und Programme: Anstieg der (y_{Bb})	118
Tab. 16:	Arbeitshypothesen und Programme: Kontinuität der Wirkung (y_{Bc})	118
Tab. 17:	Arbeitshypothesen und Programme: Ausmass + Verlauf der Wirkung (Index)	119

Kapitel 7:

Tab. 1:	Schätzwerte und Diagnose zu y_{1G} : ARIMA(0,1,1)(1,0,0) ₄ (1,0,6) ₆	146
Tab. 2:	Postuliertes Gesamtmodell zu y_{1G} : Schätzwerte und Diagnose	149
Tab. 3:	Alternatives Modell zu y_{1G} mit I(E): Schätzwerte und Diagnose	150
Tab. 4:	Schätzwerte und Diagnose zu y_{1M} : ARIMA(1,1,0)	151
Tab. 5:	Alternatives Modell zu y_{1M} mit I(B1) und I(D): Schätzwerte und Diagnose	154
Tab. 6:	Alternatives Modell zu y_{1M} mit I(D) und I(E): Schätzwerte und Diagnose	155
Tab. 7:	Postuliertes Gesamtmodell zu y_{1S} : Schätzwerte und Diagnose	156
Tab. 8:	Alternatives Modell zu y_{1S} mit I(B1) und I(D): Schätzwerte und Diagnose	157
Tab. 9:	Schätzwerte und Diagnose zu y_2 : ARIMA(0,0,3)(2,1,0) ₁₂	162
Tab. 10:	Alternatives Modell zu y_2 mit I(C): Schätzwerte und Diagnose	166
Tab. 11:	Ergebnisse der Interventionsanalyse: Wirkungen der Interventionen	171
Tab. 12:	Hypothesen zum Ausmass der Wirkung (y_A) und die empirischen Resultate	174
Tab. 13:	SO ₂ -Emissionsreduktionen durch die vier untersuchten Programme	179
Tab. 14:	SO ₂ -Emissionsreduktionen im Vergleich zu den absoluten SO ₂ -Emissionen	180